

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-34212

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl.⁵

F 25 B 9/00

識別記号

301

府内整理番号

7409-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数14(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-141507

(22)出願日 平成5年(1993)5月20日

(31)優先権主張番号 07/886658

(32)優先日 1992年5月20日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 591035368

エアー・プロダクツ・アンド・ケミカル
ス・インコーポレーテッド
AIR PRODUCTS AND CHEMICALS INCORPORATED
アメリカ合衆国、18195-1501、ペンシル
バニア州、アレンタウン、ハミルトン、ブ
ールバード、7201

(74)代理人 弁理士 押田 良久

最終頁に続く

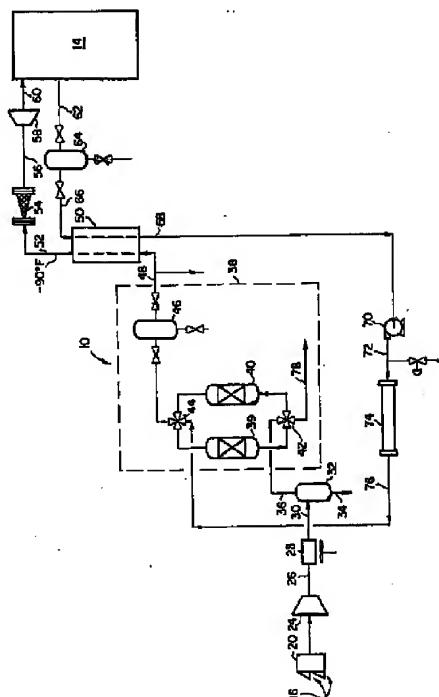
(54)【発明の名称】冷凍雰囲気の生成法と物品の-100°F (-73°C)以下の温度への冷却装置

(57)【要約】

【目的】従来の絶えず大気を再利用する装置が装置の着霜、細菌微粒子と霜微粒子の再循環を起こしやすく、不衛生且つ設備が高価につく。

【構成】食料のような物品を急速冷凍するため直接接觸冷却の冷媒として空気を極低温(例えば-100°F (-73°C)以下に冷却して用いる方法と装置。

【効果】冷凍工程中の脱水と製品品質の劣化と、フリーザーの着霜を最少限に止め、細菌の循環を防止、保全費の低減と装置の循環衛生に対する改良を達成できる



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 閉鎖空間の内側に冷凍霧囲気を生成する方法であって、

- ・周囲空気の流れを微粒濾過器を通過させる工程と；
- ・前記濾過空気の流れを圧縮して高圧と高温にする工程と；
- ・前記圧縮空気の流れを周囲環境の温度と近似の温度に冷却する工程と；

・水分と気体汚染物を前記圧縮空気の流れから除去する一方、前記空気の流れのほぼ同一の温度と圧力を維持する工程と；

・前記圧縮空気の流れを冷却して 0°F (-17.8°C) の温度にする工程と；

・前記圧縮空気の流れを膨脹させて極低温の温度と大気圧より僅かに上回る圧力にする工程と；

・前記空気の流れを極低温で前記閉鎖空間に導入する工程と；

・空気を前記閉鎖空間から、前記空気を接触させることで熱入れしてから除去し、又物品をこのような閉鎖空間で冷却するかあるいは閉鎖空間を冷却するが、前記空気を前記断熱空間には再導入させない工程と；

からなる冷凍霧囲気生成の方法。

【請求項 2】 前記圧縮空気流れを冷却してから前記閉鎖空間より抜取った低温空気に接触させる熱交換により膨脹させることを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 3】 前記抜取り空気を氷に曝し、微粒子除去にかけてから前記圧縮空気の流れに接触させる熱交換にかけることを特徴とする請求項 2 の方法。

【請求項 4】 前記抜取り空気を熱交換の後滅菌して、前記水分と気体汚染物除去工程に用いられる装置の再生に使用することを特徴とする請求項 2 の方法。

【請求項 5】 前記冷却圧縮空気の流れを微粒除去工程にかけてから膨脹させることを特徴とする請求項 1 の方法。

【請求項 6】 物品を -100°F (-73°C) 以下の温度に冷却する装置であって、

・冷却される前記物品と、 -100°F (-73°C) 以下の温度に冷却された空気からなる環境を入れる断熱手段と；

・濾過空気の流れを周囲圧力と温度で安定させる手段と；

・前記圧縮空気の流れを圧力の損失なしに周囲温度に近い温度に冷却する手段と；

・水分、気体汚染物と微粒子を前記圧縮空気流れから圧力損失を最少限に止めて除去する手段と；

・前記圧縮空気流れを 0°F (-17.8°C) 以下の温度に冷却する手段と；

・微粒子を前記冷却圧縮空気の流れから濾過する手段と；

・前記冷却圧縮空気の流れを膨脹させて -100°F 50

2

(-73°C) の温度と、周囲圧力を少々上回る圧力にする手段と；

・前記膨脹空気の流れを前記断熱手段に導入する手段と；

・低温空気を前記断熱手段から前記物品に接触させ、物品を冷却した後、除去する手段と；

の組合せからなる物品冷却の装置。

【請求項 7】 前記圧縮空気流れを冷却する手段が熱交換器と、低温空気を前記断熱手段から除去して前記熱交換器で前記圧縮空気流れの冷却に用いることを特徴とする請求項 6 の装置。

【請求項 8】 前記装置が、前記断熱手段から除去された前記空気から冰微粒子を除去してから前記空気を前記熱交換器に導入する手段を具備することを特徴とする請求項 7 の装置。

【請求項 9】 前記断熱空間が螺旋、衝突捕集もしくはトンネル形の冷凍室であることを特徴とする請求項 6 の装置。

【請求項 10】 前記流れを圧縮する前記手段が前記膨脹器を活性化させる一体歯車伝動装置を備える多段圧縮機であることを特徴とする請求項 6 の装置。

【請求項 11】 前記圧縮空気流れから水分と気体汚染物を除去する手段が、前記圧縮空気流れから微粒子を水分と気体汚染物の除去後に冷却する微粒トラップを備える圧力変動吸着単位装置であることを特徴とする請求項 6 の装置。

【請求項 12】 前記装置が前記断熱手段から除去した空気を熱交換の後、滅菌する手段と、前記空気を高温で用いて前記手段を再生させ、水分と気体汚染物を前記圧縮空気流れから除去する手段とを具備することを特徴とする請求項 7 の装置。

【請求項 13】 前記空気を高温で前記手段を強制的に通過させ水分と気体汚染物を前記圧縮空気流れから除去する送風機を具備することを特徴とする請求項 12 の装置。

【請求項 14】 前記空気の流れを圧縮する前記手段が石油を使用しない圧縮機であることを特徴とする請求項 6 の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は空気を極低温に冷却する方法と装置に関し、前記冷却空気はとりわけ、物品例えば食料の急速冷凍用フリーザーへの導入に用いられる。

【0002】

【従来の技術】 米国特許第 4, 315, 409 号と第 4, 317, 665 号は、米国特許第 3, 733, 848 号と第 3, 868, 827 号に開示されているような極低温で空気を用いて極低温冷凍装置の改良を開示している。前述米国特許の装置では、冷却される装置例えば食料フリーザーを周囲する空気から取った空気を -18°C

3

0°C以下の温度に冷却して、この温度でフリーザーに導入すると、物品の急速冷凍がこのフリーザーで行えるようになる。このようなフリーザーは食品業界では食品冷凍して食品の保存ならびに船積にその利用法を見つける。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】先行技術は再圧縮と膨脹により冷凍の一部を抜き取った後、冷凍室からの再循環にたよってまさしくこの低温を達成させている。前記再循環装置のゆえに起こる問題は、米国連邦政府がこの種の装置の完全な掃除と環境衛生を必要とする事実に集中している。大型の装置例えば圧縮機その他同種類のものを備え、周囲温度から-180°C(約-117.8°C)の温度までの空気をとる装置に体系化された再循環装置は一般に掃除のための開放が容易ではない。従って、このような装置は、大気を絶えず再利用するので霜の付着、細菌微粒子と霜の微粒子の再循環を起こしやすい。

【0004】本発明は圧縮機とターボ膨脹器の一連の中間冷却工程によりガス状の非常に低温の空気を生成する極低温空気冷凍サイクルの利用に関するものである。前記低温ガスを断熱閉鎖容器に供給して前記閉鎖容器の内側に入っている物品の急速冷凍を達成する。まず、このような閉鎖容器が通常の極低温食料フリーザーでよく、冷凍される食料は約-200°F(約-129°C)の温度で空気と接触される。前記断熱室より抜き取られるか、或いは出た空気は前記装置に入り、冷却される空気と熱交換されると、前記断熱室に注入された後の膨脹用に使用される。抜取空気を高温に熱入れて装置を再生して圧縮空気流れより水分と気体汚染物を除去してから冷却ならびに膨脹させる。抜取空気の一部を滅菌にかけてから再生に用い、その後大気に排出する。このようにして、本発明のこの方法は空気の再循環にたよることなく先行技術装置の問題の発生を防止する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の実施態様は、閉鎖空間の内側に冷凍霧囲気を生成する方法であつて、

- ・周囲空気の流れを微粒濾過器を通過させる工程と；
- ・前記濾過空気の流れを圧縮して高圧と高温にする工程と；
- ・前記圧縮空気の流れを周囲環境の温度と近似の温度に冷却する工程と；
- ・水分と気体汚染物を前記圧縮空気の流れから除去する一方、前記空気の流れのほぼ同一の温度と圧力を維持する工程と；
- ・前記圧縮空気の流れを冷却して0°F(-17.8°C)の温度にする工程と；
- ・前記圧縮空気の流れを膨脹させて極低温の温度と大気圧より僅かに上回る圧力にする工程と；

10

20

30

40

50

4

・前記空気の流れを極低温で前記閉鎖空間に導入する工程と；

・空気を前記閉鎖空間から、前記空気を接触させることで熱入れしてから除去し、又物品をこのようないくつかの閉鎖空間で冷却するかあるいは閉鎖空間を冷却するが、前記空気を前記断熱空間には再導入させない工程と；

からなる冷凍霧囲気生成の方法を要旨とする。

【0006】本発明の第2の実施態様は、物品を-100°F(-73°C)以下の温度に冷却する装置であつて、

・冷却される前記物品と、-100°F(-73°C)以下の温度に冷却された空気からなる環境を入れる断熱手段と；

・濾過空気の流れを周囲圧力と温度で安定させる手段と；

・前記圧縮空気の流れを圧力の損失なしに周囲温度に近い温度に冷却する手段と；

・水分、気体汚染物と微粒子を前記圧縮空気流れから圧力損失を最少限に止めて除去する手段と；

・前記圧縮空気流れを0°F(-17.8°C)以下の温度に冷却する手段と；

・微粒子を前記冷却圧縮空気の流れから濾過する手段と；

・前記冷却圧縮空気の流れを膨脹させて-100°F(-73°C)の温度と、周囲圧力を少々上回る圧力にする手段と；

・前記膨脹空気の流れを前記断熱手段に導入する手段と；

・低温空気を前記断熱手段から前記物品に接触させ、物品を冷却した後、除去する手段と；

の組合せからなる物品冷却の装置を要旨とする。

【0007】

【作用】機械冷凍機を用い食料を冷凍する重要な問題の1つは、クロロフルオロカーボンもしくはアンモニアを冷媒として用いる機械冷凍機に生成される温度では、冷凍される物品、とりわけ食料は、最終消費者が使用する時には、激しい脱水と、風味と品質の損失を受けている。機械冷凍機はほぼ-35°F(約-37°C)の温度で低温空気を生成できる。液体水素を用いる極低温食料フリーザーは周知で、過剰脱水の防止に役立つ。しかし、空気以外の超寒剤例えば窒素もしくは二酸化炭素を用いる極低温食料フリーザーは高価で、しかも冷凍装置内及び周囲の気化超寒剤の安全排出の問題を抱えている。

【0008】本発明による方法と装置は、空気の使用が可能で、先行技術装置の極低温冷凍を用い、しかもフリーザーの着霜量を減らし、保全時間と費用の低減ができる、更に、空気を真の開放サイクル構成で使用するという事実により環境衛生を改善できる付加的利点により効率及び製品品質の向上のすべてを達成できる。

【0009】

【実施例】図1を参照して、装置10は断熱閉鎖空間14を備える。断熱閉鎖空間14は特に技術上周知の螺旋状、衝突捕集式或いはトンネル式の通常形食料用フリーザーを示す。14で示された断熱閉鎖空間を、平均直径が20ミクロン以上の大きさの粒状物質の98%以上を濾過し去る種類の微粒空気濾過機20を通過する空気の流れ16を通る空気の流れ16を取り入れて冷却する。濾過空気を導管22を経由して多段圧縮機24に導く。吸込空気の温度はほぼ25°F(-6.7°C)乃至105°F(約40.5°C)の範囲で、圧力は14.1psi(97.21Kpa)である。圧縮機24は多段(例えば4段)圧縮機で中間冷却を備えて、導管26にある空気がほぼ19.8psi(1365.01Kpa)、そしてほぼ200°F(93°C)の温度で前記圧縮機を出るようにする。導管26は前記圧縮、加熱空気を最終冷却器28に導き、前記圧縮空気を圧力の損失をもたらさずに周囲温度の±10°F(約-12.2°C)内に冷却して、導管30経由で分離器32に導き、水を圧縮空気流れから除去する。分離器からの水は導管34を経由して、技術上周知の処理ができる。前記圧縮空気流れを分離器32から導管36経由、乾燥器/微粒除去修正装置に導くこれらの部品を、材料例えば水分と気体汚染物の除去用分子篩を入れた少くとも2つの容器39と40を具備する箱38に入れて略図で示す。前記容器39、40に入っている材料の種類いかんで、水蒸気の最終量のほかに、気体汚染物例えば二酸化炭素も除去できる。前記装置38に必要な開閉弁42、44が備えて、前記容器39と40が技術上周知のオンストリームになるか、再生できるようにする。又前記乾燥器・微粒除去集成装置38に微粒トラップ46を備えて、前記圧縮空気流れ中のわずかな持逃げ篩材料もしくは他の粒状物質を除去する。圧縮空気流れを前記トラップ46から導管48を経由して熱交換器50に導き、圧縮空気流れを圧力損失が極めて僅かな量に止まるよう、ほぼ-90°F(-68°C)の温度で冷却する。前記冷却圧縮空気流れを前記熱交換器50から導管52を経由して微粒ストレーナ54を通して導管56に導き、ターボ膨脹器58に導入する。前記微粒ストレーナ54は前記ターボ膨脹器の保護用に備わっている。前記冷却ガス流れは前記ターボ膨脹器58を導管60経由して約250°F(-157°C)の温度と15.2psi(104.79Kpa)の圧力で出て前記断熱空間14に注入され、冷却冷凍空間を生成して、その中に入っている物品を冷却又は冷凍する。全均合流量冷凍装置内にあるので、その冷凍容量の全部又は一部を捨てた空気を前記断熱空間から導管62を経由して抜取り、冰と粒子濾過器64に入れ、導管66で熱交換器50に通し、約-100°F(-73°C)の温度と14.7psi(97.21Kpa)の圧力で熱交換器に入る空気は前記熱交換器50を出て導管65

10

20

30

40

50

8にほぼ13.3psi(91.69Kpa)の圧力と90°F(32.2°C)の温度で入る。導管68に入った前記熱入れ抜取りガス流れは送風機70に導入され、前記送風機70を出て導管72を通り、滅菌器74例えば紫外線滅菌器に導入され、前記滅菌器74を出て導管76を通り、その後、導管78を経由して前記装置を出る。別の例として、抜取り空気は前記装置から導管78を経由して排出することもできる。抜取り空気は決して前記装置に再循環されないが、装置38の吸着装置の再生に限り使用され、従って、抜取り空気を滅菌してあるので到來空気の汚染はなく、又再循環空気に冰の付着もない。それは冰と微粒濾過機64を通過させたからである。

【0010】前記圧縮機と膨脹器58は、前記圧縮機に補助ピニオンを設けて前記膨脹器を取付けることで連結される。前記圧縮機は2軸1500馬力誘導電動機により運転でき、又前記真空送風機70の駆動にも利用できる。前記断熱容器14に対しては例外であるが、全装置をスキッド上に取付けて、他の種類の冷凍装置を用いている現存のプラントへの設置を容易にする。前記最終冷凍機28が閉ループグリコールラジエータ装置であっても差支えなく、主空気圧縮機24の段間冷却のみならず主空気圧縮機からの吐出しの冷却にも使用できる。前記断熱容器14がフリーザー、例えば螺旋形食料フリーザーとなりうる。

【0011】

【発明の効果】前述の説明から、空気を極低温を生成して、断熱容器の冷却に、或いは冷凍工程中の脱水と製品品質の劣化を最少限に止める食料冷凍の実施に利用できることが理解できる。本発明の装置は細菌と霜微粒子の再循環を防止し、フリーザーの着霜を最少限に止め、従って保全費の低減と装置の環境衛生の改良を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による方法と装置の略図である。

【符号の説明】

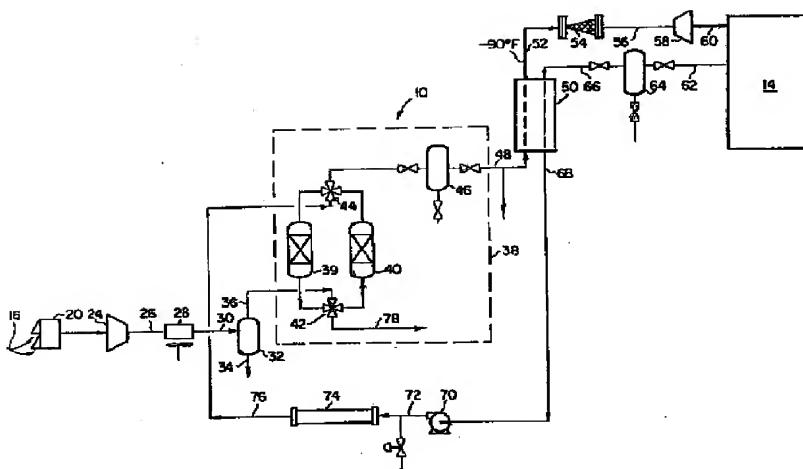
- 10 装置
- 14 断熱閉鎖空間
- 16 空気の流れ
- 20 微粒空気濾過器
- 22 導管
- 24 多段圧縮機
- 26 導管
- 28 最終冷却
- 30 導管
- 32 分離器
- 34 導管
- 36 導管
- 38 箱(装置)
- 39 容器
- 40 容器

7

8

4 2	開閉弁	6 2	導管
4 4	開閉弁	6 4	微粒子濾
4 6	微粒トラップ	6 6	導管
4 8	導管	6 8	導管
5 0	熱交換器	7 0	送風機
5 2	導管	7 2	導管
5 4	微粒ストレーナ	7 4	滅菌器
5 6	導管	7 6	導管
5 8	ターボ膨脹器	7 8	導管
6 0	導管	10	

【图 1】



フロントページの続き

(72)発明者 エドワード・フランシス・キチック
アメリカ合衆国、07853、ニュージャージー州、ロング・ヴァリー、ケンブリッジ、ドライブ、5

(72)発明者 ジョセフ・マイケル・ペトロスキ
アメリカ合衆国、19464、ペンシルバニア
州、ポッツタウン、プロス、ヒル、ロー
ド、3461